



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09024855 A

(43) Date of publication of application: 28.01.97

(51) Int. Cl.

B62D 6/02
F16H 1/16

(21) Application number: 07178888

(71) Applicant: NIPPON SEIKO KK

(22) Date of filing: 14.07.95

(72) Inventor: IWANO TOSHIYUKI

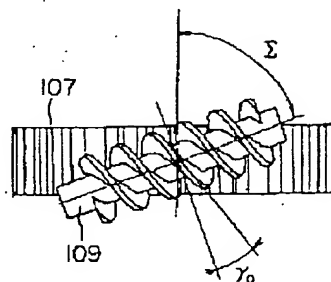
(54) REDUCTION GEAR MECHANISM FOR
MOTOR-DRIVEN POWER STEERING

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide reduction gear mechanism using a worm wheel made of resin, reducing cost by a large margin while ensuring sufficient gear accuracy.

SOLUTION: In reduction gear mechanism for a motor-driven power steering constituted in such a way as to transmit the output of an electric motor to an output shaft 104 through reduction gear mechanism 107, 109 to assist steering force, the reduction gear mechanism is composed of a metallic worm 109 and a worm wheel 107 meshed with the worm 109. At least the tooth part, meshed with the worm 109, of the worm wheel 107 is formed of resin, and this tooth part assumes the shape of a spur gear with the tooth trace formed in straight lines parallel with the axis of the worm wheel 107. In addition, an expression $\Sigma = 90^\circ - \gamma_0$ is materialized when the crossing angle of the axis of the worm and the axis of the worm wheel is Σ and the advance angle of the worm is γ_0 .



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-24855

(43) 公開日 平成9年(1997) 1月28日

(51) Int.Cl.⁶

B 6 2 D 6/02

F 1 6 H 1/16

識別記号

庁内整理番号

F I

B 6 2 D 6/02

F 1 6 H 1/16

技術表示箇所

Z

Z

(21) 出願番号

特願平7-178888

(22) 出願日

平成7年(1995) 7月14日

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 岩野 敏行

群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式
会社内

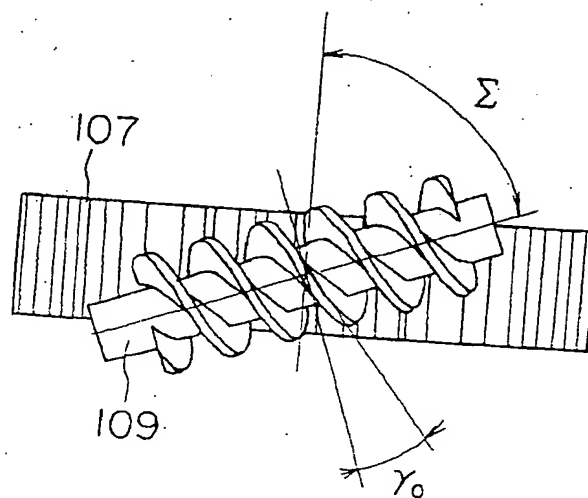
(74) 代理人 弁理士 岡部 正夫 (外5名)

(54) 【発明の名称】 電動式パワーステアリング装置の減速ギヤ機構

(57) 【要約】

【目的】 ギヤ精度を十分確保しながらコストを大幅に低減させた樹脂製のウォームホイールを用いた減速ギヤ機構を提供する。

【構成】 電動モータ108の出力を減速ギヤ機構107、109を介して出力軸104に伝達し、操舵力を補助するようになっている電動式パワーステアリング装置の減速ギヤ機構において、前記減速ギヤ機構は、金属製のウォーム109と、該ウォームに噛合するウォームホイール107とからなっており、該ウォームホイールの少なくとも該ウォームと噛合する歯部107bは樹脂からできており、該歯部は、歯すじが該ウォームホイールの軸線に平行直線となるように形成された平歯車の形状を呈しており、さらに該ウォームの軸線と該ウォームホイールの軸線との交角を Σ とし、ウォームの進み角を γ_0 すると、以下の式が成立する。
$$\Sigma = 90^\circ - \gamma_0$$



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電動モータの出力を減速ギヤ機構を介して出力軸に伝達し、操舵力を補助するようになっている電動式パワーステアリング装置の減速ギヤ機構において、

前記減速ギヤ機構は、金属製のウォームと、該ウォームに噛合するウォームホイールとからなっており、該ウォームホイールの少なくとも該ウォームと噛合する歯部は樹脂からできており、該歯部は、歯すじが該ウォームホイールの軸線に平行直線となるように形成された平歯車の形状を呈しており、さらに該ウォームの軸線と該ウォームホイールの軸線との交角を Σ とし、ウォームの進み角を γ_0 すると、以下の式が成立する。

$$\Sigma = 90^\circ - \gamma_0$$

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は電動式パワーステアリング装置の減速ギヤ機構に関する。

【0002】

【従来技術】車両の電動式パワーステアリング装置として、電動モータの回転出力をウォームギヤ機構を介して減速し、ステアリングホイールの連結された出力軸を、補助的に駆動するタイプのものが知られている（例えば、特開昭61-37580号公報）。

【0003】

【解決すべき課題】ところで、大きな負荷がかからない軽自動車用のパワーステアリング装置においては、金属製のウォームギヤと樹脂製のウォームホイールとを組み合わせるウォームギヤ機構として用いたタイプがある。樹脂製の歯車は、一般的には射出成形のみでも精度良く形成されコスト的に有利である。しかしながら、ウォームホイールの歯部の形状は複雑であるため、一旦ウォームホイールの原型を樹脂で成形した後に、ホブカッターで歯部を歯底が舟形に成るように機械加工しなければならなかった。

【0004】このような歯切り加工によってJIS4級程度のギヤ精度が得られ、それによりギヤのバックラッシュを低減できる。しかしながら、このようなウォームホイールにおいては、歯切り加工により製造コストが増大するため、樹脂製の歯車の利点が十分に発揮できていなかったといえる。

【0005】本願発明は、ギヤ精度を十分確保しながらコストを大幅に低減させた樹脂製のウォームホイールを用いた減速ギヤ機構を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決する手段】本願発明によれば、電動モータの出力を減速ギヤ機構を介して出力軸に伝達し、操舵力を補助するようになっている電動式パワーステアリング装置の減速ギヤ機構において、前記減速ギヤ機構は、金属製のウォームと、該ウォームに噛合するウォームホイールとからなっており、該ウォームホイールの少なくとも

該ウォームと噛合する歯部は樹脂からできており、該歯部は、歯すじが該ウォームホイールの軸線に平行直線となるように形成された平歯車の形状を呈しており、さらに該ウォームの軸線と該ウォームホイールの軸線との交角を Σ とし、ウォームの進み角を γ_0 すると、以下の式が成立する。

$$\Sigma = 90^\circ - \gamma_0$$

【0007】

【作用】本願発明によれば、少なくとも歯部が樹脂製のウォームホイールの歯部形状を、平歯車と同様に、歯すじが軸線に対して平行になるようにしているので、成形により精度良く歯部の最終形状を形成でき、それにより歯切り加工を不要として製造コストを大幅に低減させることができる。

【0008】

【実施例】以下、本願発明の実施例を図面を参照して以下に詳細に説明する。図1は、本願発明の実施例である電動式パワーステアリング装置の概略を示す図である。

【0009】図1において、ハウジング101は、ブラケット102により図示しない車体に取り付けられている。ハウジング101に回転自在に支持されたハンドル軸103は、その一端（図中上端）に図示しないステアリングホイールを取り付けている。ハンドル軸103はハウジング101内を延在し、図示しないトルク検出器を介して、出力軸104に連結されている。出力軸104は、図示しないラックを駆動するピニオン軸等に連結されており、軸受105、106によりハウジング101に対して回転自在に支持されている。

【0010】出力軸104の周囲には、ウォームホイール107が一体的に回転するように取り付けられている。ウォームホイール107は、電動モータ108の回転軸に形成されたウォーム109と噛合している。

【0011】次に、図2、3を参照して、本願発明の実施例をさらに詳細に説明する。図2は本願発明によるウォームギヤ機構を図1において側面から見た図、図3はウォームギヤ機構を上面から見た図である。なお、ウォーム109もウォームホイール107も、それぞれの軸線方向には移動不能だが回転方向には移動可能のように設けられている。また、ウォームホイール107は、スチール製の中央部107aと、樹脂製の歯部107bとからなる。歯部107bの歯面107cおよび歯底107dは、ウォームホイールの軸線方向に平行な直線的形状となっており、すなわち歯部107bは平歯車と同様の形状をしている。なお、ウォーム109とウォームホイール107とで減速ギヤ機構を構成する。

【0012】図において、ウォーム109とウォームホイール107の軸線は、交角 Σ で互いに交差している。なお、ウォーム109の進み角 γ_0 と交角 Σ とは、 $\Sigma = 90^\circ - \gamma_0$

成る関係を有する。

【0013】次に、図1を参照して本実施例の動作を説明する。車両が直進状態にあり、図示しないステアリングホイールからハンドル軸103へ回転力が入力されていない場合、図示しないトルク検出器から実質的なトルク信号が出力されないため、電動モータ108は駆動されない。

【0014】一方、車両がカーブを曲がろうとする場合には、図示しないステアリングホイールが操舵されて回転力が出力軸104へ伝達されるため、図示しないトルク検出器から操舵トルクに応じた信号が出力され、電動モータ108が操舵トルクに比例して駆動されトルクを発生する。これにより、この電動式パワーステアリング装置は、操舵力に応じた補助操舵力を出力することとなる。

【0015】本願発明によるウォームホイールの歯部は、歯すじが直線であることから射出成形によって容易に成形でき、またその成形品はJIS4級程度の極めて良い精度を有する。よって、ウォームとウォームホイール間のバックラッシュを適切に設定でき、それにより動作時の騒音等を低減することができる。さらに、歯部の加工が成形のみであるため、機械加工では寸断される樹脂材料の連続性が維持され、歯部の機械的強度が向上するという利点もある。

【0016】なお、従来技術によって、ウォームホイールの歯部をガラス繊維等の補強材を添加した樹脂により形成した場合、樹脂のみからなる歯部の場合に比して、歯切り加工におけるカッタの損耗が激しく、これが製造コストを押し上げる一因であった。しかしながら、本願発明によるウォームホイールは、成形によってのみ形成され得るため、このようなコストを増大する要因を排除

することができる。さらに、ガラス繊維等の補強材を添加した樹脂は、切削等の機械加工により繊維が寸断され、繊維断面が歯面に露出することから、対抗歯面の摩耗等において不利となる。本願発明のウォームホイールによれば、このような不具合も防止できる。

【0017】以上、本発明を実施例を参照して説明してきたが、本発明は上記実施例に限定して解釈されるべきではなく、適宜変更・改良が可能であることはもちろんである。例えば、本実施例においてはウォームを金属製としたが、十分な剛性が確保される限り樹脂製でも良く、その他の材料製でも良い。

【0018】

【発明の効果】以上述べたように、本願発明の電動式パワーステアリング装置の減速ギヤ機構によれば、少なくとも歯部が樹脂製のウォームホイールの歯部形状を、平歯車と同様に、歯すじが軸線に対して平行になるようにしているので、成形により精度良く歯部の最終形状を形成でき、歯切り加工を不要として製造コストを大幅に低減させることができる。それにより、低廉ながらバックラッシュの極めて小さいウォームギヤ機構が供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の実施例である電動式パワーステアリング装置の概略を示す図。

【図2】本願発明によるウォームギヤ機構を図1において側面から見た図。

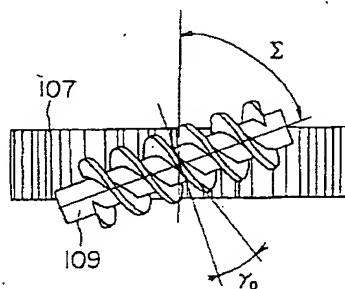
【図3】本願発明のウォームギヤ機構を上面から見た図。

【符号の説明】

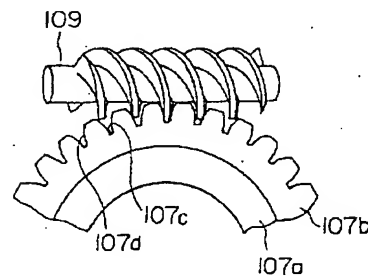
107………ウォームホイール

109………ウォーム

【図2】



【図3】



【図1】

